

# 負荷特性測定分析装置の開発

ニューラルネットワークを用いた測定データのパターン分類

## Development of an Equipment for Measuring and Analyzing Load Characteristics

Pattern Classification of Waveform Using Neural Network

(電力技術研究所 系統G)

系統解析の精度に影響を与えるものの一つが電力系統の負荷電力の電圧特性である。現在、電力系統の負荷特性は実測による把握を行っているが、現状の負荷特性の分析処理には多大な時間がかかり、その分析結果を系統解析データに随時反映することが困難であった。今回、人間系の処理をニューラルネットワークに置き換えることにより、測定から分析までの処理を自動化する負荷特性測定分析装置を開発した。

(Electric Power Research & Development Center, Power System Group)

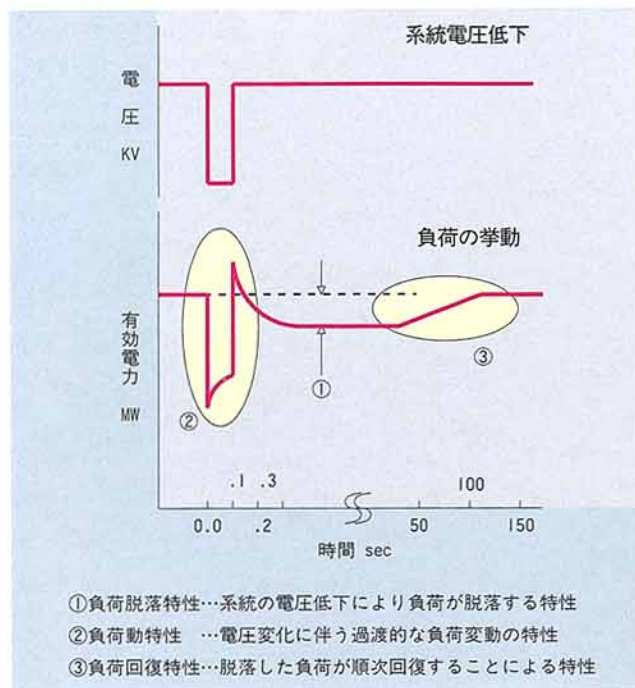
One of the factors affecting the accuracy of power system analysis is load-voltage characteristics. Presently, load characteristics are obtained by actual measurements, and it has been difficult to reflect the results for analysis quickly enough as it takes a long time to process the present load characteristics analysis. This time we have developed an equipment for automatic measuring and analyzing load characteristics with the neural network.

### 1 開発の背景

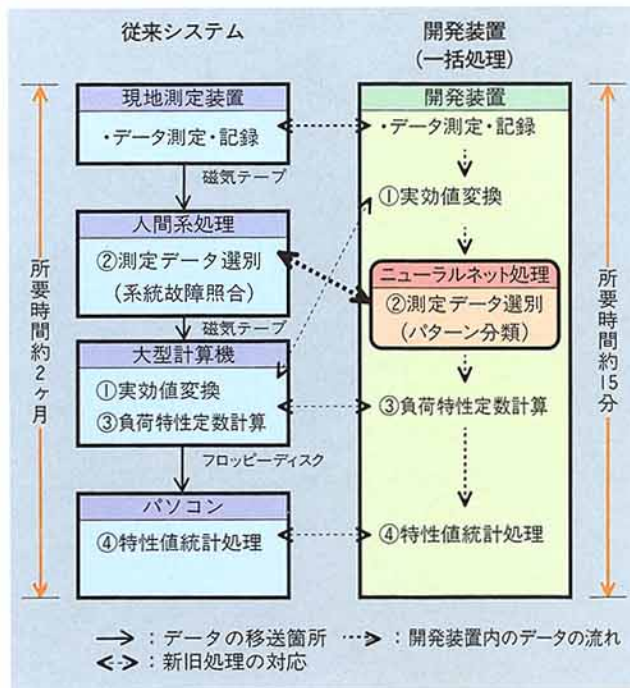
今後益々大規模・複雑化していく電力系統の運用面における系統解析の重要性が高まっている。この系統解析の計算結果に影響を与えるものの一つに第1図に示す電力系統の負荷の電圧特性がある。従来の負荷特性の測定装置は、変電所にてデータの収集のみを行い、人間系の判断によるデータの選別や大型計算機・パソコンによる特性の算出・統計処理は別処理となっているために、測定結果の整理に時間を要していた。

### 2 開発装置の概要

今回、従来の処理にニューラルネットワークの手法を適用し、測定から分析まで効率的に処理できる装置を開発した。本装置は従来の測定装置に第2図に示すように、①実効値変換、②測定対象となるデータの選別、③負荷特性定数の算出、④統計処理の4つの機能を付加している。使用しているソフトウェアは、①③④の処理は従来処理を基にしたアルゴリズムで作成したが、②の処理についてはニューラルネットワークの一つであるLVQ(Learning Vector Quantization：学習ベクトル量子化法)を用いている。



第1図 電力系統の負荷の電圧特性



第2図 開発装置と従来システムとの比較

### 3 ニューラルネットワークを用いた自動選別

過去の測定実績から測定データを電圧低下の発生箇所別に第1表に示した3つのパターンに分ける。この中で分析対象となるのは、パターン1に限られる。現状では給電制御所の故障記録や実効値変換した波形の特徴から判断して、パターン1に相当するデータだけを抽出している。今回、このような人間の知識や判断による処理を自動化するために、ニューラルネットワークのパターン分類を応用した測定データの自動選別機能を開発した。パターン抽出のフローを第3図に示す。ニューラルネットワークの入力データとして、測定データの特徴を抽出するために実効値波形を3種類の2次元グラフに交換したものを使用した。

第1表 電圧低下原因別の測定データパターン

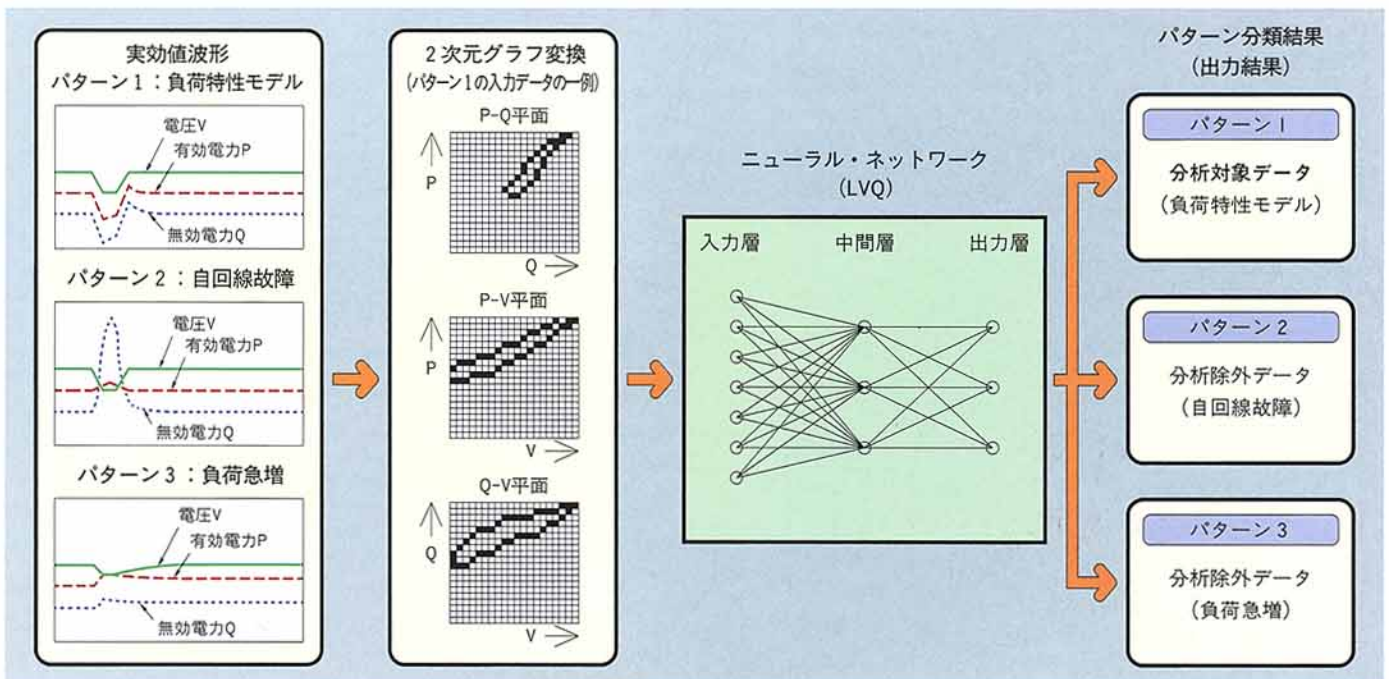
パターン	パターン名称	電圧低下原因
1	負荷特性モデル	測定送電線以外の故障
2	自回線故障	測定送電線自体の故障
3	負荷急増	測定送電線の負荷の急増

### 4 今後の展開

現在、本装置の機能検証を目的としたフィールド試験を北信変電所において実施中である(第4図)。この試験結果を踏まえて、適用の拡大について検討する。



第4図 開発装置の外観(フィールド試験中)



第3図 ニューラルネットワークを使ったパターン選別フロー